

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
6. Dezember 2001 (06.12.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/92777 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷:

F16P 3/14

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): **FEISSLER ELEKTRONIK OHG [DE/DE]**; Kastellstrasse 9, 73734 Esslingen (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/EP01/05543

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. Mai 2001 (16.05.2001)

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): **FEISSLER, Lutz [DE/DE]**; Tulpenweg 3, 73773 Aichwald (DE).

(25) Einreichungssprache:

Deutsch

(74) Anwälte: **REIMOLD, Otto usw.; Plochinger Strasse 109, 73730 Esslingen (DE)**.

(30) Angaben zur Priorität:

100 27 156.1

31. Mai 2000 (31.05.2000)

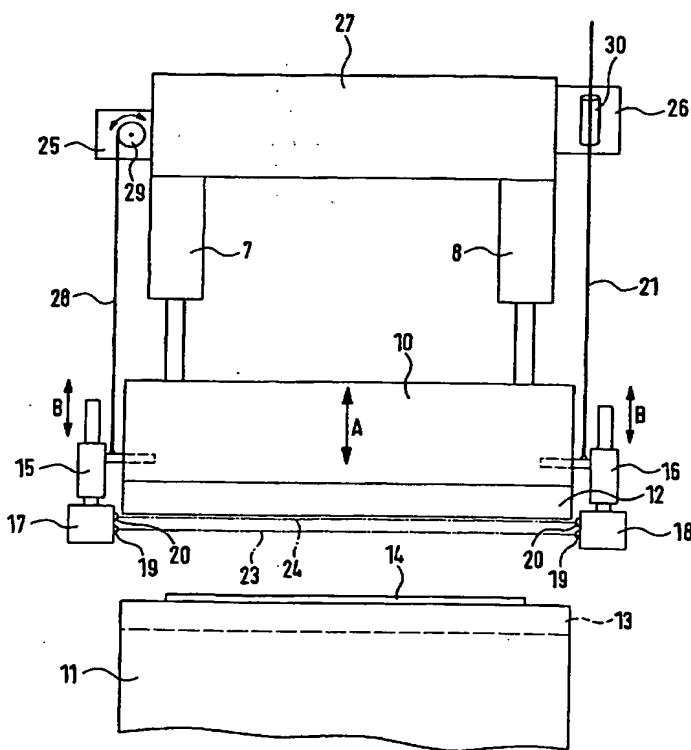
DE

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): AU, CA, JP, US.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PROTECTIVE DEVICE FOR MACHINES SUCH AS BENDING PRESSES, CUTTING MACHINES, PUNCHING MACHINES OR THE LIKE

(54) Bezeichnung: SCHUTZEINRICHTUNG FÜR MASCHINEN, WIE ABKANTPRESSEN, SCHNEIDEMASCHINEN, STANZMASCHINEN ODER DERGLEICHEN



(57) Abstract: The invention relates to a protective device for machines such as bending presses, cutting machines, punching machines or the like, wherein a first machine part (10) carries out work strokes vis-à-vis a second machine part (11). A light barrier system (19, 20) is disposed on the movable machine part (10) between the machine parts and stops the work stroke by means of a stopping device when the light beam is interrupted. A control device for the work stroke of the movable machine part (10) reduces the speed to a speed below a threshold speed immediately before the light beam is interrupted by the other machine part (11). The work speed is detected by a speed measuring device (25, 26) and the stopping device is at least partially deactivated below a defined threshold speed so that the work stroke can be completed even if the light beam is interrupted by the other machine part (11). Such a speed measuring device can also be retrofitted on the exterior of the machine in a simple manner.

WO 01/92777 A1

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(57) **Zusammenfassung:** Es wird eine Schutzeinrichtung für Maschinen, wie Abkantpressen, Schneidemaschinen, Stanzmaschinen oder dergleichen, vorgeschlagen, bei denen ein erster Maschinenteil (10) Arbeitsbewegungen gegen ein zweites Maschinenteil (11) ausführt. Zwischen den Maschinenteilen ist am bewegbaren Maschinenteil (10) eine Lichtschrankenanordnung (19, 20) angebracht, wobei bei einer Lichtstrahlunterbrechung die Arbeitsbewegung mittels einer Stoppeinrichtung gestoppt wird. Eine Steuervorrichtung für die Arbeitsbewegung des bewegbaren Maschinenteils (10) senkt die Geschwindigkeit unmittelbar vor einer Lichtstrahlunterbrechung durch das andere Maschinenteil (11) unter eine Grenzgeschwindigkeit ab. Mittels einer Geschwindigkeitsmesseinrichtung (25, 26) wird die Arbeitsgeschwindigkeit erfasst und die Stoppeinrichtung unterhalb der vorgebbaren Grenzgeschwindigkeit wenigstens teilweise deaktiviert, um die Arbeitsbewegung auch bei einer Lichtstrahlunterbrechung durch das andere Maschinenteil (11) vollenden zu können. Eine derartige Geschwindigkeitsmesseinrichtung kann in einfacher Weise auch noch nachträglich aussen an der Maschine angebracht werden.

Fiessler Elektronik OHG, 73734 Esslingen

Schutzeinrichtung für Maschinen, wie Abkantpressen,

Schneidemaschinen, Stanzmaschinen oder dergleichen

5

Die Erfindung betrifft eine Schutzeinrichtung für Maschinen, wie Abkantpressen, Schneidemaschinen, Stanzmaschinen oder dergleichen, bei denen ein erstes Maschinenteil Arbeitsbewegungen gegen ein zweites Maschinenteil ausführt, mit einer zwischen den Maschinenteilen positionierten und am bewegbaren Maschinenteil angebrachten Lichtschrankenanordnung, mit einer bei einer Lichtstrahlunterbrechung die Arbeitsbewegung des bewegbaren Maschinenteils stoppenden Stoppeinrichtung und mit einer die Stoppeinrichtung wenigstens unmittelbar vor einer Lichtstrahlunterbrechung durch das andere Maschinenteil deaktivierenden Deaktivierungseinrichtung.

Derartige Schutzeinrichtungen sind in Verbindung mit Abkantpressen beispielsweise aus der DE-PS 2750234, der EP-B-0264347, der EP-A-0146460 oder der DE 19717299 A bekannt. Bei den bekannten Schutzeinrichtungen werden üblicherweisestellungsüberwachende Ventile zur Steuerung der Antriebshydraulik für das bewegbare Maschinenteil eingesetzt. Das Umschalten von der schnelleren Arbeitsbewegung in die langsamere Arbeitsbewegung unterhalb der vorgebbaren Grenz-

geschwindigkeit unmittelbar vor Erreichen des anderen Maschinenteils wird durch Veränderung der Ventilstellung der Ven-

tile bewirkt. Sensoren überwachen die Ventilstellung oder an-

dere entsprechende Positionen und bewirken dann bei Erreichen

- 5 der entsprechenden Position die Deaktivierung der Stoppein-
richtung bzw. der Lichtschrankenanordnung.

Vor allem bei älteren Maschinen müssen hierzu Eingriffe in

diese selbst vorgenommen werden, um die erforderlichen Senso-

- 10 ren anzubringen und zu justieren, was konstruktiv aufwendig
und arbeitsintensiv ist.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine

Schutzeinrichtung der eingangs genannten Gattung so zu

- 15 verbessern, daß die Deaktivierung der Stoppeinrichtung in
einfacherer Weise durch leicht nachträglich anzubringende äu-
ßere Vorrichtungen ohne Justieraufwand bewerkstelligt werden
kann.

- 20 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß eine
Geschwindigkeitsmeßeinrichtung für das bewegbare Maschinenteil
vorgesehen ist und die Deaktivierungseinrichtung Mittel
zur wenigstens teilweisen Deaktivierung der Stoppeinrichtung
unterhalb einer vorgebbaren Grenzgeschwindigkeit besitzt, wo-
25 bei eine Steuervorrichtung für die Arbeitsbewegung des beweg-
baren Maschinenteils die Geschwindigkeit unmittelbar vor ei-
ner Lichtstrahlunterbrechung durch das andere Maschinenteil
unter die Grenzgeschwindigkeit absenkt.

Durch eine reine Geschwindigkeitsüberwachung und -steuerung ist keinerlei Positionsjustierung erforderlich, so daß auch beispielsweise bei nachträglichen Veränderungen der Lichtschrankenanordnung keine Änderung der Deaktivierungsvorrichtung erforderlich ist. Eine Geschwindigkeitsmeßeinrichtung kann in einfacher Weise auch nachträglich leicht außen an der Maschine bzw. außen am bewegbaren Maschinenteil angebracht werden. Die Möglichkeiten für Steuerungsvariationen sind bei der geschwindigkeitsgesteuerten Schutzeinrichtung wesentlich größer.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 angegebenen Schutzeinrichtung möglich.

In vorteilhafter Weise besitzt die Deaktivierungseinrichtung Mittel zur Deaktivierung der Stoppeinrichtung bei sich voneinander entfernenden Maschinenteilen, also bei erfaßten negativen Geschwindigkeitswerten, da hier keine Gefahr besteht. Dabei besitzt die Deaktivierungseinrichtung bei einer vorteilhaften Variante noch Mittel zur Speicherung derjenigen Position, an der die Grenzgeschwindigkeit bei der Arbeitsbewegung unterschritten wird, sowie zur Deaktivierung der Stoppeinrichtung, bis diese Position bei der Rückbewegung des bewegbaren Maschinenteils wieder erreicht wird. Hierdurch wird verhindert, daß die Deaktivierungseinrichtung bzw. Lichtschrankenanordnung aktiviert wird, wenn das bewegbare Maschinenteil bei der Rückbewegung noch vor Erreichen der gespeicherten Position stoppt, was ansonsten zur Aktivierung

der Lichtschrankenanordnung und zur entsprechenden Auslösung einer unerwünschten Funktion führen würde.

Zur Erhöhung der Sicherheit besitzt die Geschwindigkeitsmeinrichtung wenigstens zwei unabhängig voneinander arbeitende und an verschiedenen Stellen angeordnete Meßmodule, insbesondere an zwei entgegengesetzten Endbereichen des bewegbaren Maschinenteils. Diese erhöhte Sicherheit wird insbesondere durch eine Vergleichseinrichtung für die Meßwerte der Meßmodule erreicht und durch Mittel der Deaktivierungseinrichtung zur Verhinderung einer Deaktivierung der Stoppeinrichtung bei um mehr als einer vorgebbaren Toleranz voneinander abweichenden Meßwerten. Zusätzlich kann bei voneinander abweichenden Meßwerten in vorteilhafter Weise eine vollständige Arbeitsbewegung des bewegbaren Maschinenteils verhindert werden, was ebenfalls zur Erhöhung der Sicherheit beiträgt.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung sind Mittel zur automatischen Erfassung des Nachlaufwegs des bewegbaren Maschinenteils nach einem Stoppsignal wenigstens bei der ersten Arbeitsbewegung vorgesehen, wobei die Deaktivierungseinrichtung Mittel zur Verhinderung einer Deaktivierung der Stoppeinrichtung bei Überschreitung eines vorgebbaren maximal zulässigen Nachlaufwegs besitzt. Auch diese Maßnahme trägt zur Erhöhung der Sicherheit bei, und auch hier kann zusätzlich eine vollständige Arbeitsbewegung des bewegbaren Maschinenteils verhindert werden.

Die Mittel zur automatischen Erfassung des Nachlaufwegs können diese Erfassung zweckmäßigerweise so lange wiederholen, insbesondere jeweils bei aufeinanderfolgenden Arbeitsbewegungen, bis ein zulässiger Nachlaufweg festgestellt wird.

- 5 Hierdurch wird der Betrieb der Maschine bei zu großem Nachlaufweg wirksam verhindert.

Die Geschwindigkeitsmeßeinrichtung besitzt vorzugsweise wenigstens ein Meßmodul, das einen Winkelschrittgeber mit Seilzug und/oder einen die Bewegung eines Magnetstreifens erfassenden Induktivsensor aufweist, wobei vorzugsweise eine Differenziereinrichtung zur Umwandlung von Wegsignalen in Geschwindigkeitssignale vorgesehen ist. Somit können Positionssignale und Geschwindigkeitssignale durch dasselbe Meßmodul erzeugt werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

- 20 Fig. 1 eine schematische Darstellung einer mit einer geschwindigkeitsgesteuerten Schutzeinrichtung versehenen Abkantpresse in der Längsseitenansicht als Ausführungsbeispiel der Erfindung,
- 25 Fig. 2 ein schematisches Blockschaltbild zur Erläuterung der Wirkungsweise und
- Fig. 3 eine schematische Darstellung einer Lichtschrankenanordnung mit 3 Laserstrahlen.

- Die in Fig. 1 dargestellte Abkantpresse besteht im wesentlichen aus einem Oberwerkzeug 10, das mittels Hydraulikzylindern 7, 8 gegen ein feststehendes Unterwerkzeug 11 bewegbar ist. Die gegensinnige Arbeitsbewegungsrichtung A ist mit einem Doppelpfeil gekennzeichnet. Selbstverständlich kann bei einer alternativen Ausführung auch das Oberwerkzeug feststehend und das Unterwerkzeug bewegbar ausgebildet sein. Das plattenartige, langgestreckte Oberwerkzeug 10 besitzt einen Arbeitsbereich 12 mit keilförmigem Querschnitt, während das Unterwerkzeug 11 eine entsprechende keilförmige Rinne 13 besitzt, in die der Arbeitsbereich 12 bei der Arbeitsbewegung eingreift und dadurch das auf dem Unterwerkzeug 11 liegende zu bearbeitende Blech 14 biegt bzw. abkantet.
- 15 Die übrigen Bereiche der an sich bekannten Abkantpresse sind zur Vereinfachung nicht dargestellt. Im eingangs angegebenen Stand der Technik sind weitere Details einer solchen Abkantpresse beschrieben. Die Querschnittsgestalt des Arbeitsbereichs 12 und der Rinne 13 kann selbstverständlich variieren.
- 20 Jeweils an den einander entgegengesetzten Schmalseiten des Oberwerkzeugs 10 sind Führungen 15, 16 befestigt, in denen Halterungen 17, 18 für Lichtschranken 19, 20 in einer vertikalen Einstellbewegung bewegbar sind, deren Richtung durch Doppelpfeile B dargestellt ist und die der Arbeitsbewegungsrichtung A entspricht. Jede der Lichtschranken 19, 20 besteht in an sich bekannter Weise aus einem Laser-Sender und einem Laser-Empfänger, wobei zur Reduktion der Zahl der Sender auch Strahlteiler oder Strahlspreizvorrichtungen eingesetzt werden

können, wie dies insbesondere in der DE 19717299 A näher beschrieben ist.

- Die erste Lichtschranke 19 und die zweite Lichtschranke 20
- 5 sind übereinander so angeordnet, daß sie im wesentlichen in der Bewegungsebene der Biegelinie, also der Spitze des Arbeitsbereichs 12 des Oberwerkzeugs 10, liegen. Dabei dient die Lichtschranke 19 primär als Schutzlichtschranke, während die Lichtschranke 20 primär als Justierlichtschranke dient
- 10 und zwischen der Lichtschranke 19 und dem Oberwerkzeug 10 angeordnet ist. Weitere parallel zur Arbeitsbewegungsrichtung A zwischen diesen beiden Lichtschranken 19, 20 oder senkrecht zur Arbeitsbewegungsrichtung A angeordnete Lichtschranken, können ebenfalls vorgesehen sein, wie dies im eingangs angegebenen Stand der Technik näher beschrieben ist. Anstelle von Laser-Lichtschranken können selbstverständlich auch andere bekannte Arten von Lichtschranken oder andere optische Schutzeinrichtungen eingesetzt werden.
- 20 Die Schutzwirkung der Lichtschrankenanordnung besteht darin, daß die Schließbewegung zwischen Oberwerkzeug 10 und Unterwerkzeug 11 abrupt gestoppt wird, wenn einer der Laserstrahlen 23, 24 der Lichtschranken 19, 20 unterbrochen wird, wenn also ein Gegenstand in die Bewegungsbahn gelangt. Da derartige Abkantpressen oder ähnliche Maschinen üblicherweise handbedient sind, besteht vor allem die Gefahr, daß die Hand oder der Arm einer Bedienungsperson in die Arbeitsbewegungsbahn gelangt, was zu einem Einklemmen oder Abtrennen durch die Schließbewegung führen könnte. Da das Anhalten der
- 25 Schließbewegung nur nach einem bestimmten Bremsweg erfolgen
- 30

kann, sollte der Abstand zwischen dem Laserstrahl 23 und dem Laserstrahl 24 so bemessen sein, dass ein Gegenstand, der in die Bewegungsbahn gelangt ist, nicht eingeklemmt wird. Er beträgt beispielsweise 10 bis 20 mm. Bezuglich der Beschreibung 5 der Justierung der Lichtschrankenanordnung wird auf den eingangs angegebenen Stand der Technik verwiesen, da diese Justierung nicht Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist.

Eine Geschwindigkeitsmeßeinrichtung für die Geschwindigkeit 10 des Oberwerkzeugs 10 besteht aus zwei Meßmodulen 25, 26, die an einem schematisch dargestellten Maschinengestell 27 ortsfest angebracht sind. Dieses Maschinengestell 27 trägt auch die Hydraulikzylinder 7, 8 zur Bewegung des Oberwerkzeugs 10.

15 Das linke Meßmodul 25 ist als Winkelschrittgeber ausgebildet, bei dem ein an der Führung 15, also am Oberwerkzeug 10, fixiertes Seil 28 bei der Bewegung des Oberwerkzeugs 10 auf einer Rolle 29 auf- bzw. abgewickelt wird. Die Drehbewegung der Rolle 29 wird durch einen an sich bekannten Winkelschrittsensor bzw. Drehsensor erfaßt. Die Drehbewegung der Rolle 29 20 ist ein Maß für die Bewegungsgeschwindigkeit des Oberwerkzeugs 10.

Das rechte Meßmodul 26 besitzt einen Induktivsensor 30, durch 25 den bei der Bewegung des Oberwerkzeugs 10 ein daran bzw. an der Führung 16 befestigtes Magnetmaßband 21 hindurch- oder vorbeibewegt wird. Anstelle der beschriebenen Meßeinrichtungen können auch andere Einrichtungen treten, z.B. ein Induktivsensor mit einem Lochbandblech oder einer Zahnstange,

ein Linearpotentiometer oder ein lichtdurchlässiger Maßstab mit Lichtschranke.

Beim in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel sind zwei unterschiedliche Meßmodule 25, 26 zur Erfassung der Geschwindigkeit des Oberwerkzeugs 10 dargestellt, wobei in der Praxis jedoch zwei gleiche Meßmodule eingesetzt werden. Die unterschiedliche Darstellung der Meßmodule 25, 26 soll lediglich darstellen, daß unterschiedliche Arten von Meßmodulen 10 zur Erfassung der Geschwindigkeit des Oberwerkzeugs 10 eingesetzt werden können. Neben den beiden Ausführungen von Meßmodulen können selbstverständlich auch andere Geschwindigkeits-Meßmodule verwendet werden, die nach anderen bekannten Prinzipien zur Erfassung der Geschwindigkeit arbeiten. Im einfachsten Falle kann auch nur ein einziges Meßmodul zur Erfassung der Geschwindigkeit vorgesehen sein.

Die Wirkungsweise der Schutzeinrichtung für die in Fig. 1 dargestellte Abkantpresse wird im folgenden anhand des in 20 Fig. 2 dargestellten Blockschaltbilds erläutert. Eine elektronische Steuervorrichtung 31 steuert die beiden Hydraulikzylinder 7, 8 und damit die Bewegung des Oberwerkzeugs 10. Diese Steuereinrichtung 31 bewegt das Oberwerkzeug zunächst mit hoher Geschwindigkeit bis unmittelbar an das Unterwerkzeug 11 bzw. das zu bearbeitende Blech 14 heran und schaltet 25 dann auf eine langsame Arbeitsgeschwindigkeit um, mit der dieses Blech 14 verformt wird. Die Umschaltung auf die langsame Arbeitsgeschwindigkeit erfolgt dabei in einem Abstand zwischen Oberwerkzeug 10 und Unterwerkzeug 11, bei dem der 30 Lichtstrahl 23 noch nicht durch das Blech 14 oder das Unter-

werkzeug 11 unterbrochen wird, so daß eine lichtschränkengesteuerte Stoppeinrichtung 32 zum Zeitpunkt des Umschaltens auf die niedrigere Arbeitsgeschwindigkeit noch nicht auf Grund einer Unterbrechung des Lichtstrahls 23 oder eines anderen Lichtstrahls die Arbeitsbewegung des Oberwerkzeugs 10 abrupt stoppt. Um dies auch während der langsamen Arbeitsbewegung zu verhindern, bei der ein Körperteil aufgrund der geringen Schließgeschwindigkeit (= 10 mm/s) noch vor dem Einklemmen zurückgezogen werden kann und bei der die Lichtstrahlen der Lichtstrahlanordnung durch das Blech 14 und/oder das Unterwerkzeug 11 unterbrochen werden, wird die Stoppeinrichtung 32 durch eine Deaktivierungs-einrichtung 33 deaktiviert, die eine GeschwindigkeitsVergleichseinrichtung 34 besitzt. In dieser wird die gemessene Geschwindigkeit v_1 des Oberwerkzeugs 10 mit einer unteren Grenzgeschwindigkeit v_0 verglichen, die bei der langsamen Arbeitsgeschwindigkeit unterschritten wird. Die Stoppeinrichtung 32 ist somit nur dann eingeschaltet bzw. aktiviert, wenn die Geschwindigkeit v_1 des Oberwerkzeugs 10 größer als die untere Grenzgeschwindigkeit v_0 ist. Nur in diesem Falle erzeugt die Geschwindigkeits-Vergleichseinrichtung 34 ein Ausgangssignal, durch das über ein ODER-Glied 35 die Stoppeinrichtung 32 aktiviert wird, was im umgekehrten Falle bedeutet, daß sie unterhalb dieser Grenzgeschwindigkeit oder bei negativer Geschwindigkeit, also bei der Aufwärtsbewegung des Oberwerkzeugs 10, deaktiviert ist.

Die Geschwindigkeits-Vergleichseinrichtung 34 bewirkt somit, daß mit dem Umschalten auf die niedrige Arbeitsgeschwindigkeit automatisch die Stoppeinrichtung 32 deaktiviert wird und

während der Aufwärtsbewegung des Oberwerkzeugs 10, also bei der Rückbewegung, deaktiviert bleibt.

Bei manchen Bearbeitungsvorgängen wird das Oberwerkzeug innerhalb des Sicherheitsabstandes, ab dem die Umschaltung auf die niedrigere Arbeitsgeschwindigkeit erfolgt ist, nochmals zurückgesetzt, um dann eine erneute Arbeitsbewegung gegen das Unterwerkzeug auszuführen. Hierbei muß sichergestellt sein, daß bei Bewegungen innerhalb dieses Sicherheitsabstands die Stoppeinrichtung 32 deaktiviert bleibt, was beispielsweise durch Speicherung derjenigen Position erfolgen kann, bei der die Umschaltung auf die niedrigere Arbeitsgeschwindigkeit erfolgt ist. Erst bei Überschreiten dieser gespeicherten Position kann die Stoppeinrichtung 32 prinzipiell wieder aktiviert werden. Wenn bei der Aufwärtsbewegung des Oberwerkzeugs die Stoppeinrichtung 32 ohnehin nicht aktiviert wird, dann kann diese Forderung automatisch erfüllt werden.

Die Anordnung von zwei Meßmodulen 25, 26 dient zur Erhöhung der Betriebssicherheit. In der Deaktivierungseinrichtung 33 ist eine Vergleichseinrichtung 36 zum Vergleich der Geschwindigkeitssignale V1 und V2 der beiden Meßmodule 25, 26 vorgesehen. Wenn diese Meßsignale ungleich sind, so bleibt die Stoppeinrichtung 32 durch das Ausgangssignal dieser Vergleichseinrichtung 36 über das ODER-Glied 35 ständig aktiviert. Gleichzeitig wird die Steuereinrichtung 31 für die Hydraulikzylinder 7, 8 durch dieses Ausgangssignal so angesteuert, daß ein vollständiger Arbeitshub des Oberwerkzeugs 10 verhindert wird. Diese Sicherheitsmaßnahme bleibt so lange erhalten, bis die Signale V1 und V2 wieder übereinstimmen,

also bis wieder eine zuverlässige Geschwindigkeitserfassung vorliegt.

Schließlich enthält die Deaktivierungseinrichtung 33 noch eine Überwachungsstufe 37 zur Überwachung eines maximal zulässigen Nachlaufwegs des Oberwerkzeugs 10 nach einem Stoppbefehl. Dieser maximale Nachlaufweg beträgt beispielsweise 10 mm. Nach dem Einschalten der elektronischen Steuereinrichtung 31 erzeugt diese beispielsweise bei der ersten Arbeitsbewegung ein Prüfsignal für die Überwachungsstufe 37. Durch dieses Prüfsignal wird die augenblickliche Position des Oberwerkzeugs 10 gespeichert, und gleichzeitig wird durch die Steuereinrichtung 31 ein Stoppvorgang für das Oberwerkzeug 10 ausgelöst. Am Ende des Stoppvorgangs wird wieder die Position des Oberwerkzeugs 10 erfaßt und die Differenz, also den Nachlaufweg ΔS ermittelt. Dieser Nachlaufweg ΔS wird mit dem gespeicherten maximalen Nachlaufweg S_0 verglichen. Bei zu großem Nachlaufweg ΔS wird über das ODER-Glied 35 die Stoppeinrichtung 33 aktiviert und aktiviert gehalten. Gleichzeitig bewirkt das entsprechende Ausgangssignal der Überwachungsstufe 37 an der Steuereinrichtung 31 die Ausführung einer vollständigen Arbeitsbewegung. In diesem Falle löst die Steuereinrichtung 31 einen weiteren Meßvorgang für den weiteren Nachlaufweg bei derselben oder bei wenigstens einer darauf folgenden Arbeitsbewegung aus. Erst wenn ein korrekter Nachlaufweg festgestellt wird, kann das Ausgangssignal der Überwachungsstufe 37 wieder abgeschaltet bzw. deaktiviert werden.

Die beschriebenen Meßmodule 25, 26 können sowohl zur Erfassung von Positionssignalen als auch zur Erfassung von Geschwindigkeitssignalen dienen, wobei die Geschwindigkeitssignale durch Differenzierung der Wegsignale gewonnen werden
5 können.

In Figur 3 ist eine Teilansicht des Oberwerkzeugs 10 in der Stirnansicht bzw. im Schnitt dargestellt, wobei eine erweiterte Lichtschrankenanordnung drei übereinander angeordnete
10 Laserstrahlen 22 bis 24 besitzt. Die Lichtschranken 19, 20 können in dieser Lichtschrankenanordnung selbstverständlich enthalten sein.

Gegenüber den bereits beschriebenen Laserstrahlen 23, 24 ist
15 der Laserstrahl 22 weiter vom Oberwerkzeug 10 entfernt, also näher zum Unterwerkzeug 11 hin versetzt. Der Abstand zwischen den Laserstrahlen 22, 23 beträgt s. In einer modifizierten Ausführungsform des in Figur 2 dargestellten Blockschaltbilds wird in Zusammenwirkung mit der in Figur 3 dargestellten An-
20 ordnung mit dem Umschalten auf die niedrigere Arbeitgeschwindigkeit unterhalb der Grenzgeschwindigkeit V_0 die Stoppeinrichtung 32 nicht vollständig deaktiviert, sondern lediglich bezüglich des Laserstrahls 22. Eine Unterbrechung dieses Laserstrahls 22 kann nach dieser Teildeaktivierung
25 nicht mehr die Stoppeinrichtung 32 auslösen. Erst wenn das Oberwerkzeug 10 nach dem Umschalten auf die langsame Arbeitsgeschwindigkeit noch eine vorgebbare Wegstrecke zurückgelegt hat, die der Wegstrecke s entspricht oder kleiner ist, erfolgt eine vollständige Deaktivierung der Stoppeinrichtung

32, so daß diese jetzt durch keine Unterbrechung einer der Laserstrahlen 22 - 24 mehr ausgelöst werden kann.

- Der Abstand zwischen dem Laserstrahl 23 und dem Laserstrahl
5 24 bzw. dem Oberwerkzeug 10 beträgt beispielsweise 10 mm oder weniger. Die Wegstrecke s beträgt 5 bis 15 mm und bildet daher einen Schutz gegen einen langen Bremsweg. s wird entsprechend dem Bremsweg ausgelegt, so daß das Oberwerkzeug in jedem Falle die langsame Arbeitsgeschwindigkeit eingenommen
10 hat, bevor der Laserstrahl 23 durch das Unterwerkzeug 11 oder das Werkstück unterbrochen wird. Der Abstand zwischen den Laserstrahlen 23 und 24 wird so gering bemessen, dass keine Gefahr besteht, daß ein Körperteil doch in einen entsprechend kleinen verbleiben Schlitz eingreifen kann.
15
Die beschriebene Schutzeinrichtung ist selbstverständlich nicht auf Abkantpressen und Schneidemaschinen beschränkt, sondern kann überall dort eingesetzt werden, wo zwei Maschinenteile Arbeitsbewegungen gegeneinander ausführen, so daß
20 dazwischen sich befindliche Körperteile verletzt werden können. Darüber hinaus wird selbstverständlich auch ein Schutz der Maschine oder der Maschinenteile durch die Sicherheitsabschaltung erreicht, wenn andere Gegenstände in die Bewegungsbahn gelangen, die diese Maschinenteile oder Werkzeuge beschädigen könnten. Die erfindungsgemäße Schutzeinrichtung kann beispielsweise auch für Stanzmaschinen, sich schließende Türen oder Klappen oder Schieber, Hobelmaschinen oder der gleichen eingesetzt werden.

Schutzeinrichtung für Maschinen, wie Abkantpressen,

Schneidemaschinen, Stanzmaschinen oder dergleichen

Ansprüche

- 5 1. Schutzeinrichtung für Maschinen, wie Abkantpressen,
Schneidemaschinen, Stanzmaschinen oder dergleichen, bei denen
ein erstes Maschinenteil Arbeitsbewegungen gegen ein zweites
Maschinenteil ausführt, mit einer zwischen den Maschinen-
teilen positionierten und am bewegbaren Maschinenteil ange-
10 brachten Lichtschrankenanordnung, mit einer bei einer Licht-
strahlunterbrechung die Arbeitsbewegung des bewegbaren Ma-
schinenteils stoppenden Stoppeinrichtung und mit einer die
Stoppeinrichtung wenigstens unmittelbar vor einer Licht-
strahlunterbrechung durch das andere Maschinenteil de-
15 aktivierenden Deaktivierungseinrichtung, dadurch gekenn-
zeichnet, daß eine Geschwindigkeitsmeßeinrichtung (25, 26)
für das bewegbare Maschinenteil (10) vorgesehen ist und die
Deaktivierungseinrichtung (33) Mittel (34) zur wenigstens
teilweisen Deaktivierung der Stoppeinrichtung (32) unterhalb
20 einer vorgebbaren Grenzgeschwindigkeit (V_o) besitzt, wobei
eine Steuervorrichtung (31) für die Arbeitsbewegung des be-
wegbaren Maschinenteils (10) die Geschwindigkeit unmittelbar
vor einer Lichtstrahlunterbrechung durch das andere Maschi-
nenteil (11) unter die Grenzgeschwindigkeit (V_o) absenkt.

2. Schutzeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Deaktivierungseinrichtung (33) Mittel (34) zur Deaktivierung der Stoppeinrichtung (32) bei sich voneinander entfernenden Maschinenteilen besitzt.

3. Schutzeinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Deaktivierungseinrichtung (33) Mittel zur Speicherung derjenigen Position besitzt, an der die Grenzgeschwindigkeit bei der Arbeitsbewegung unterschritten wird, sowie zur Deaktivierung der Stoppeinrichtung (32), bis diese Position bei der Rückbewegung des bewegbaren Maschinenteils (10) wieder erreicht wird.

15 4. Schutzeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Geschwindigkeitsmeßeinrichtung (25, 26) wenigstens zwei unabhängig voneinander arbeitende und an verschiedenen Stellen angeordnete Meßmodule besitzt, insbesondere an zwei entgegengesetzten Endbereichen 20 des bewegbaren Maschinenteils (10).

25 5. Schutzeinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Vergleichseinrichtung (36) für die Meßwerte der Meßmodule der Geschwindigkeitsmeßeinrichtung (25, 26) vorgesehen ist, und daß die Deaktivierungseinrichtung (33) Mittel zur Verhinderung einer Deaktivierung der Stoppeinrichtung (32) bei um mehr als eine vorgebbare Toleranz voneinander abweichenden Meßwerten (V1, V2) besitzt.

6. Schutzeinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel zur Verhinderung einer vollständigen Arbeitsbewegung des bewegbaren Maschinenteils (10) bei um mehr als eine vorgebbare Toleranz voneinander abweichenden Meßwerten vorgesehen sind.
- 15 7. Schutzeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel (37) zur automatischen Erfassung des Nachlaufwegs (ΔS) des bewegbaren Maschinenteils (10) nach einem Stoppsignal wenigstens bei der ersten Arbeitsbewegung vorgesehen sind, und daß die Deaktivierungseinrichtung (33) Mittel zur Verhinderung einer Deaktivierung der Stoppeinrichtung (32) bei Überschreitung eines vorgebbaren maximal zulässigen Nachlaufwegs (S_0) besitzt.
8. Schutzeinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel zur Verhinderung einer vollständigen Arbeitsbewegung des bewegbaren Maschinenteils (10) bei Überschreitung eines vorgebbaren maximal zulässigen Nachlaufwegs (S_0) vorgesehen sind.
- 25 9. Schutzeinrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel (37) zur automatischen Erfassung des Nachlaufwegs diese Erfassung so lange wiederholen, insbesondere jeweils bei aufeinanderfolgenden Arbeitsbewegungen, bis ein zulässiger Nachlaufweg festgestellt wird.
- 30 10. Schutzeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Geschwindigkeitsmeßeinrichtung (25, 26) wenigstens ein Meßmodul besitzt, das einen

Winkelschrittgeber (29) mit Seilzug (28) und/oder einen die Bewegung eines Magnetstreifens (21), eines Lochbandblechs oder einer Zahnstange erfassenden Induktivsensor (30) und/oder einen lichtdurchlässigen Maßstab mit Lichtschranke und/oder 5 ein Linearpotentiometer aufweist, wobei vorzugsweise eine Differenziereinrichtung zur Umwandlung von Wegsignalen in Geschwindigkeitssignale vorgesehen ist.

11. Schutzeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Mittel zur Verhinderung einer Auslösung der Stoppeinrichtung (32) bei Unterbrechung des am weitesten vom bewegbaren Maschinenteil (10) angeordneten Lichtstrahls (22) der Lichtschrankenanordnung unterhalb der vorgebbaren Grenzgeschwindigkeit vorgesehen sind, wobei eine 15 vollständige Deaktivierung der Stoppeinrichtung (32) erst nach Zurücklegung einer vorgebbaren Wegstrecke (s) durch das bewegbare Maschinenteil (10) nach der Umschaltung seiner Arbeitsgeschwindigkeit unter die Grenzgeschwindigkeit (V_0) erfolgt.

20 12. Schutzeinrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die vorgebbare Wegstrecke (s) dem Abstand zwischen dem am weitesten vom bewegbaren Maschinenteil (10) entfernten Lichtstrahl (22) und dem nächstnäheren (23) ent- 25 spricht oder kleiner ist.

1 / 2

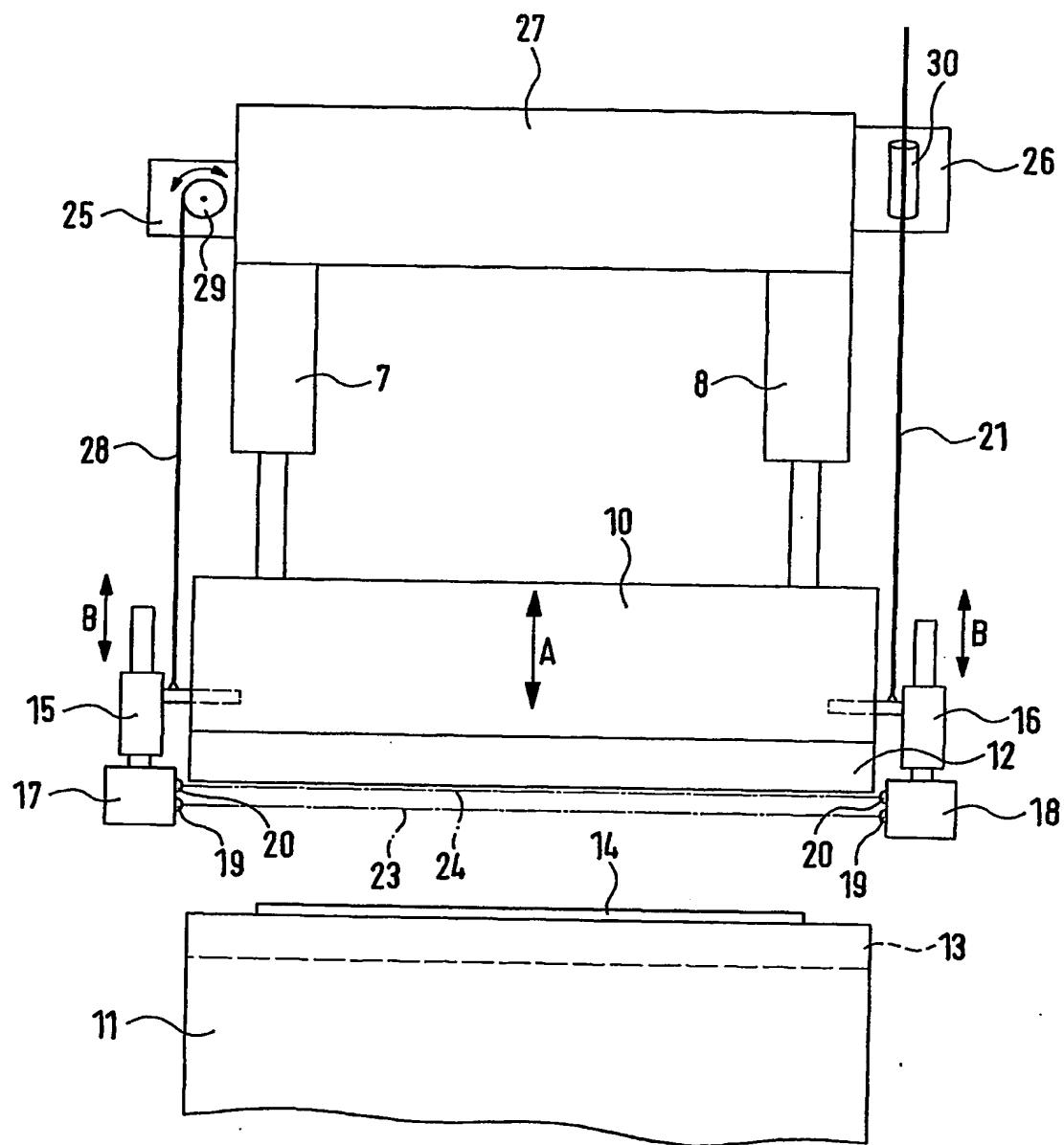


Fig. 1

2 / 2

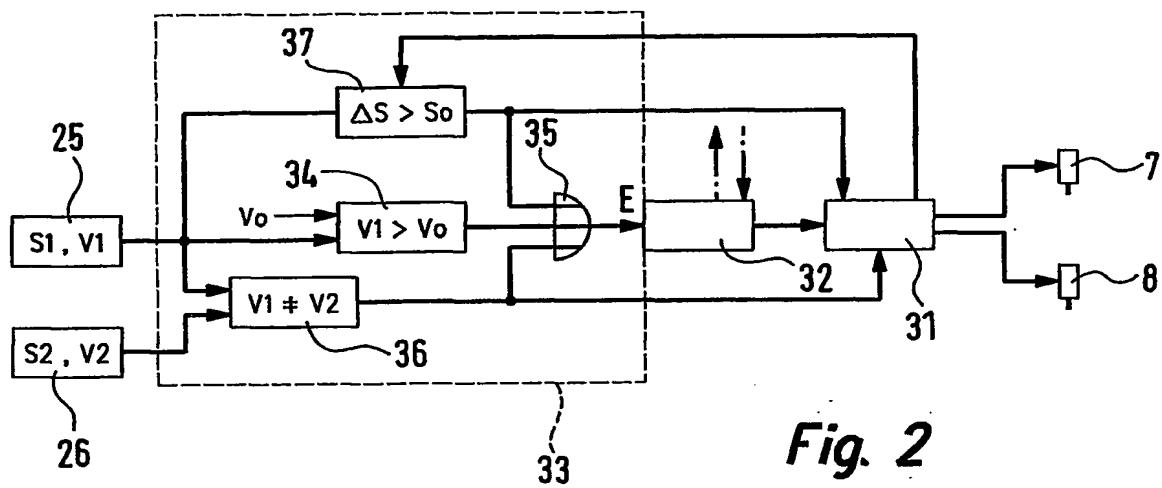


Fig. 2

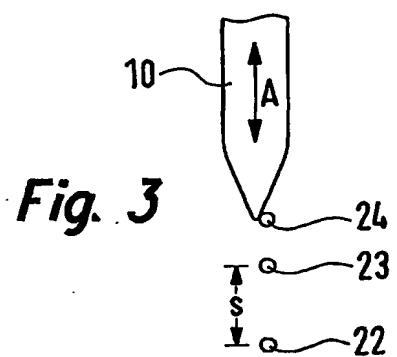


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 01/05543

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16P3/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F16P

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 97 25568 A (APPLEYARD THOMAS JOHN ;APPLEYARD ROBERT MEREDITH (AU); DAVIES KEVI) 17 July 1997 (1997-07-17) page 15, line 25 -page 16, line 8 page 22, line 5 -page 23, line 24 page 28, line 15 -page 29, line 24; figures 1-9B	1
A	DE 197 17 299 A (FIESSLER ELEKTRONIK WOLFGANG F) 26 February 1998 (1998-02-26) cited in the application the whole document	1
A	EP 0 264 349 B (CYBELEC SA) 7 March 1990 (1990-03-07) cited in the application the whole document	1
	-/-	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search	Date of mailing of the International search report
15 October 2001	22/10/2001

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Baron, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 01/05543

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 146 460 A (ERPIC SA) 26 June 1985 (1985-06-26) cited in the application the whole document -----	1
A	DE 27 50 234 B (LICENTIA) 11 January 1979 (1979-01-11) cited in the application the whole document -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP 01/05543

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
WO 9725568	A	17-07-1997	AU WO CA CN EP JP	1186697 A 9725568 A1 2242350 A1 1211307 A 0871836 A1 2000502782 T	01-08-1997 17-07-1997 17-07-1997 17-03-1999 21-10-1998 07-03-2000
DE 19717299	A	26-02-1998	DE	19717299 A1	26-02-1998
EP 0264349	B	20-04-1988	CH DE EP JP JP JP US	669131 A5 3761854 D1 0264349 A1 2016064 C 7045118 B 63101100 A 4907432 A	28-02-1989 12-04-1990 20-04-1988 19-02-1996 17-05-1995 06-05-1988 13-03-1990
EP 0146460	A	26-06-1985	FR AT DE EP	2556074 A1 38551 T 3475098 D1 0146460 A2	07-06-1985 15-11-1988 15-12-1988 26-06-1985
DE 2750234	B	11-01-1979	DE	2750234 B1	11-01-1979

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationaler Aktenzeichen

PCT/EP 01/05543

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F16P3/14

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestpräststoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F16P

Recherchierte aber nicht zum Mindestpräststoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 97 25568 A (APPLEYARD THOMAS JOHN ;APPLEYARD ROBERT MEREDITH (AU); DAVIES KEVI) 17. Juli 1997 (1997-07-17) Seite 15, Zeile 25 -Seite 16, Zeile 8 Seite 22, Zeile 5 -Seite 23, Zeile 24 Seite 28, Zeile 15 -Seite 29, Zeile 24; Abbildungen 1-9B	1
A	DE 197 17 299 A (FIESSLER ELEKTRONIK WOLFGANG F) 26. Februar 1998 (1998-02-26) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1
A	EP 0 264 349 B (CYBELEC SA) 7. März 1990 (1990-03-07) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die gezeigt ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kolidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

15. Oktober 2001

22/10/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-2016

Bevollmächtigter Bediensteter

Baron, C

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

International Aktenzeichen

PCT/EP 01/05543

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 146 460 A (ERPIC SA) 26. Juni 1985 (1985-06-26) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument ---	1
A	DE 27 50 234 B (LICENTIA) 11. Januar 1979 (1979-01-11) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument ---	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

 Internationaler Gedankenzeichen
PCT/EP 01/05543

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 9725568	A	17-07-1997	AU	1186697 A		01-08-1997
			WO	9725568 A1		17-07-1997
			CA	2242350 A1		17-07-1997
			CN	1211307 A		17-03-1999
			EP	0871836 A1		21-10-1998
			JP	2000502782 T		07-03-2000
DE 19717299	A	26-02-1998	DE	19717299 A1		26-02-1998
EP 0264349	B	20-04-1988	CH	669131 A5		28-02-1989
			DE	3761854 D1		12-04-1990
			EP	0264349 A1		20-04-1988
			JP	2016064 C		19-02-1996
			JP	7045118 B		17-05-1995
			JP	63101100 A		06-05-1988
			US	4907432 A		13-03-1990
EP 0146460	A	26-06-1985	FR	2556074 A1		07-06-1985
			AT	38551 T		15-11-1988
			DE	3475098 D1		15-12-1988
			EP	0146460 A2		26-06-1985
DE 2750234	B	11-01-1979	DE	2750234 B1		11-01-1979